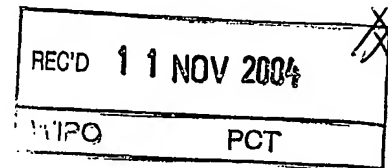


PCT/JP 2004/014303
Rec'd PCT/PTO 20 JUN 2005
22.09.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 9月26日

JPO4/14303

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-335271
[ST. 10/C]: [JP2003-335271]

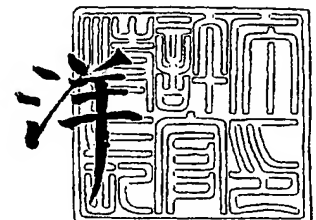
出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年10月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 2711050027
【提出日】 平成15年 9月26日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01J 11/02
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 長谷川 和之
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 溝上 要
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 大江 良尚
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 青木 正樹
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 日比野 純一
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

走査電極と維持電極とからなる表示電極を覆う誘電体層の表面に形成した保護層を有し、この保護層が、炭化マグネシウムを含むことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】

保護層が、炭化マグネシウムを 50 重量 ppm～7000 重量 ppm 含む酸化マグネシウムであることを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】

炭化マグネシウムが、 MgC_2 、 Mg_2C_3 あるいは Mg_3C_4 であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4】

走査電極と維持電極とからなる表示電極を覆う誘電体層の表面に形成した保護層を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、保護層は、炭化マグネシウムを含む保護層用材料を用いて成膜することで形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 5】

保護層用材料は、炭化マグネシウムを 50 重量 ppm～7000 重量 ppm 含む酸化マグネシウムであることを特徴とする請求項 4 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 6】

炭化マグネシウムが、 MgC_2 、 Mg_2C_3 あるいは Mg_3C_4 であることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示デバイスとして用いられているプラズマディスプレイパネルに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、ハイビジョンをはじめとする高品位で大画面のテレビに対する期待が高まっている中、CRT、液晶ディスプレイ(LCD)、プラズマディスプレイパネル(PDP)等の各種ディスプレイデバイスの開発が進められている。

【0003】

ここで、PDPは、いわゆる3原色(赤、緑、青)を加法混色することにより、フルカラー表示を行うものであり、3原色の各色である、赤(R)、緑(G)、青(B)を発光する蛍光体層を備えており、PDPの放電セル内において発生する放電により生じる紫外線により励起することで、各色の可視光を発生させ、画像表示を行う。

【0004】

一般に交流型のPDPでは、主放電のための電極を誘電体層で被覆し、メモリー駆動を行うことにより、駆動電圧を低下させている。ところが、放電で生じるイオン衝撃によって誘電体層が変質すると、駆動電圧が上昇してしまうという問題が生じる場合がある。そのため、誘電体層を保護する保護層を誘電体層の表面に形成するということが行われている。一般にこの保護層には酸化マグネシウム(MgO)をはじめとする、耐スパッタ性が高い物質が用いられている(例えば、非特許文献1参照)。

【非特許文献1】内池平樹、御子柴茂生共著、「プラズマディスプレイのすべて」、(株)工業調査会 1997年5月1日 刊、p79-p80

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

以上のような構成のPDPにおいては、以下のような課題が発生する場合がある。

【0006】

すなわち、PDPでは、放電セル内で放電を発生させるために、電極に対して駆動電圧であるパルス印加する。この際、パルスの立ち上がりからある時間だけ遅れて放電が発生するという「放電遅れ」が存在し、駆動条件によってはこの放電遅れにより、パルスが印加されている間に放電が終了する確率が低くなり、本来点灯すべき放電セルにデータの書き込みができずに点灯不良が生じ、表示品質が悪くなる場合が発生した。

【0007】

ここで、上記の放電遅れが生じる主要な要因として、放電が開始される際にトリガーとなる初期電子が、保護層から放電空間中に放出されにくくなっていることが考えられる。

【0008】

本発明は上記課題に鑑みてなされたもので、放電遅れが短く、画像の表示特性が優れたプラズマディスプレイパネル、およびその製造方法を実現することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を実現するために本発明のプラズマディスプレイパネルは、走査電極と維持電極とからなる表示電極を覆う誘電体層の表面に形成した保護層を有し、この保護層が、炭化マグネシウムを含むことを特徴とするものである。

【0010】

また、上記目的を実現するために本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法は、走査電極と維持電極とからなる表示電極を覆う誘電体層の表面に形成した保護層を有する

プラズマディスプレイパネルの製造方法において、保護層は、炭化マグネシウムを含む保護層用材料を用いて成膜することで形成することを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0011】

本発明のプラズマディスプレイパネルは、放電特性を良好かつ安定なものとすることができ、その結果、画像の表示特性を優れたものとすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

すなわち本発明の請求項1に記載の発明は、走査電極と維持電極とからなる表示電極を覆う誘電体層の表面に形成した保護層を有し、この保護層が、炭化マグネシウムを含むことを特徴とするプラズマディスプレイパネルである。

【0013】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、保護層が、炭化マグネシウムを50重量ppm～7000重量ppm含む酸化マグネシウムであることを特徴とするものである。

【0014】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明において、炭化マグネシウムが、 MgC_2 、 Mg_2C_3 あるいは Mg_3C_4 であることを特徴とするものである。

【0015】

また、請求項4に記載の発明は、走査電極と維持電極とからなる表示電極を覆う誘電体層の表面に形成した保護層を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、保護層は、炭化マグネシウムを含む保護層用材料を用いて成膜することで形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法である。

【0016】

また、請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の発明において、保護層用材料は、炭化マグネシウムを50重量ppm～7000重量ppm含む酸化マグネシウムであることを特徴とするものである。

【0017】

また、請求項6に記載の発明は、請求項4または5に記載の発明において、炭化マグネシウムが、 MgC_2 、 Mg_2C_3 あるいは Mg_3C_4 であることを特徴とするものである。

【0018】

以下、本発明の一実施の形態のプラズマディスプレイパネル（PDP）について、図面を参照しながら説明する。

【0019】

図1は、交流面放電型のPDPの概略構成を示す部分断面斜視図である。

【0020】

前面パネル1は、前面ガラス基板2上に、走査電極3と維持電極4とをストライプ状に複数対配設し、その上を覆うように誘電体層5を形成し、さらに、この誘電体層5を覆うように保護層6を形成している。走査電極3と維持電極4との対が表示電極である。

【0021】

背面パネル7は、背面ガラス基板8上に、アドレス電極9を、走査電極3および維持電極4とに対して直交するようにストライプ状に配されている。そして電極保護層10が、アドレス電極9を覆うように形成され、アドレス電極9を保護し、可視光を前面パネル1側に反射する作用を担う。そしてこの電極保護層10上には、アドレス電極9と同じ方向に伸延し、アドレス電極9を挟むようにして隔壁11を設けており、隔壁11間には蛍光体層12を形成している。

【0022】

そして前面パネル1と背面パネル7とは、隔壁11を挟んで、走査電極3および維持電極4とアドレス電極9とが直交し、放電空間13を形成するように対向して配置され、放電空間13には、放電ガスとして、ヘリウム、ネオン、アルゴン、キセノンのうち、少な

くとも1種類の希ガスが66500Pa(500Torr)程度の圧力で封入されており、隔壁11によって仕切られアドレス電極9と走査電極3および維持電極4との交差部が単位発光領域である放電セル14として動作する。

【0023】

このPDPでは、アドレス電極9と表示電極となる走査電極3、および維持電極4に周期的な電圧である駆動電圧を印加することにより、放電セル14において放電を発生させ、この放電による紫外線を蛍光体層12に照射し可視光に変換させることにより、画像表示を行う。

【0024】

図2は、本発明の一実施の形態のPDPに対して駆動回路を接続して構成した画像表示装置の概略構成を示すブロック図である。図2に示すように、PDPのアドレス電極9にはアドレス電極駆動部21が、また、走査電極3には走査電極駆動部22が、そして、維持電極4には維持電極駆動部23が接続されている。

【0025】

ここで、図2に示すような、交流面放電型のPDPを用いた画像表示装置を駆動する際の駆動波形としては、一般に、1フレームの映像を複数のサブフィールド(以下、S.F.と示す)に分割することによって階調表現をする方式が用いられている。そして、この方式では放電セル14中の放電ガスの放電を制御するために、1S.F.をさらに4つの期間に分割する。図3に、1S.F.中の駆動波形のタイムチャートの一例を示す。

【0026】

図3において、セットアップ期間31では放電を生じやすくするために、PDP内の全放電セル14に対して均一に壁電荷を蓄積させる。アドレス期間32では、点灯させる放電セル14に対して書き込み放電を行う。サステイン期間33では、アドレス期間32で書き込まれた放電セル14を点灯させ、その点灯を維持させる。イレース期間34では、壁電荷を消去させることによって放電セル14の点灯を停止させる。

【0027】

セットアップ期間31では、走査電極3に対してアドレス電極9および維持電極4よりも高い電圧である初期化パルス印加し、放電セル14内の放電ガスを放電させる。それによって発生した電荷はアドレス電極9、走査電極3および維持電極4間の電位差を打ち消すように放電セル14の壁面に蓄積される。その結果、走査電極3付近の蛍光体層12の表面、および維持電極4付近の保護層6の表面には、正の電荷が壁電荷として蓄積される。この壁電荷により走査電極3とアドレス電極9との間、および走査電極3と維持電極4との間には所定の壁電位が生じる。

【0028】

またアドレス期間32では、放電セル14を点灯させる場合、走査電極3に対してアドレス電極9および維持電極4に比べ低い電圧である走査パルス印加させる。即ち、走査電極3とアドレス電極9との間に、壁電位と同方向に電圧を印加させると共に、走査電極3と維持電極4との間にも壁電位と同方向に電圧を印加させることにより、書き込み放電を生じさせる。その結果、蛍光体層12の表面、および保護層6の表面には負の電荷が蓄積され、走査電極3付近の保護層6の表面には正の電荷が壁電荷として蓄積される。これにより維持電極4と走査電極3との間には、所定の値の壁電位が生じる。

【0029】

ここで、走査電極3とアドレス電極9との間に電圧を印加してから書き込み放電が生じるまでの間を、放電遅れといい、この放電遅れの程度が激しくなると、各走査電極3のアドレス時間内に書き込み放電が起こらない、書き込みミスとなる。いずれも画像表示に対して悪影響を与えてしまうため問題であるが、これらは、PDPがさらに高精細化が進んだ場合、各走査電極3に割り当てられるアドレス時間が短くなるため、その発生の確率は高くなる。また、放電ガス中のXe分圧が5%以上と高くしたり、隔壁11を、図1に示すようなストライプ構造ではなく、放電セル14の周囲を囲むような井桁構成としたことで内部の不純ガスの残存が多くなる場合にも、発生の確率は高まる。

【0030】

また、サステイン期間 33 では、走査電極 3 に対して維持電極 4 に比べ高い電圧である維持パルス印加させる。即ち、維持電極 4 と走査電極 3 との間に、壁電位と同方向に電圧を印加させることにより、維持放電を生じさせる。その結果、放電セル 14 の点灯を開始させることができる。そして、維持電極 4 と走査電極 3 との極性が交互に入れ替わるように維持パルス印加することで、断続的にパルス発光させることができる。

【0031】

イレース期間 34 では、幅の狭い消去パルスを維持電極 4 に印加することで不完全な放電を発生させ、これにより壁電荷を消滅させることで、消去を行う。

【0032】

ここで、本発明の一実施の形態の PDP における保護層 6 は、保護層用材料として、例えば、 MgC_2 、 Mg_2C_3 、 Mg_3C_4 のような炭化マグネシウムを含む、例えば MgO 蒸着源を用い、例えば酸素雰囲気中でピアス式電子ビームガン加熱源として加熱して成膜することで、例えば、 MgC_2 、 Mg_2C_3 、 Mg_3C_4 のような炭化マグネシウムを含む酸化マグネシウムとして形成したものである。

【0033】

すなわち、本発明の一実施の形態の PDP は、以上のような保護層 6 を備えることで、上述のような、アドレス期間での放電遅れや書き込みミスというような問題が抑制されることを本発明者らが確認した。この理由についての考察を以下に述べる。

【0034】

まず、従来の真空蒸着法 (EB 法) によって形成した MgO の保護層は、99.99% 程度の高純度の MgO を用いて成膜されており、電気陰性度は低くイオン性は大きいため、その表面の Mg + イオンは不安定な (エネルギーの高い) 状態であり、水酸基 (OH 基) を吸着することで安定化した状態となっている (例えば、色材、69(9)、1996、pp 623-631)。同時にまた、カソードルミネッセンス測定によると、多くの酸素欠陥によるカソードルミネッセンスのピークが現れており、欠陥の多い物質でもあり、これらの欠陥はまた、 H_2O や CO_2 あるいは炭化水素の吸着点ともなっている (例えば、電気学会放電研究会資料、EP-98-202、1988、pp 21)。

【0035】

このような状態の保護膜に対して、例えば、 MgC_2 、 Mg_2C_3 、 Mg_3C_4 のような炭化マグネシウムを添加することにより、 MgO 中の酸素欠陥の状況が変化し、荷電子帯と伝導帯との間に準位を形成することで電子放出能力が向上し、もって放電遅れ、書き込みミスなどの発生が抑制されるものと考えられる。

【0036】

ここで、 MgO の保護層 6 の形成のための成膜時においては、電子ビーム電流量、酸素分圧、基板温度等は、成膜後の保護層 6 の組成には大きな影響を及ぼさないため任意設定で良く、設定の一例としては、到達真空度が $5.0 \times 10^{-4} Pa$ 以下、蒸着時基板温度が $200^\circ C$ 以上、蒸着圧力が $3.0 \times 10^{-2} \sim 8.0 \times 10^{-2} Pa$ である。

【0037】

また、形成方法も上述のような蒸着に限るものではなく、スパッタ法、イオンプレーティング法等も考えられ、この場合、スパッタ法で有れば、例えば、 MgC_2 、 Mg_2C_3 、 Mg_3C_4 のような炭化マグネシウムを含む MgO 粉末を空气中で焼結させてターゲットとしたものを使用すれば良く、また、イオンプレーティングであれば、蒸着法と同じ方法で作製した蒸着材料を使用すれば良い。

【0038】

さらに、 MgO と、例えば、 MgC_2 、 Mg_2C_3 、 Mg_3C_4 のような炭化マグネシウムとを材料段階で予め混合する必要はなく、個別のターゲットや蒸発源を準備し同時に成膜のための加熱を行うことで、成膜時に混合されることで所望の組成の保護層 6 が形成されるようにしても良い。

【0039】

また、保護層 6 の、炭化マグネシウムの濃度は、50 重量 ppm ~ 7000 重量 ppm であることが好ましい。

【0040】

次に、本発明の一実施の形態の PDP の製造方法について以下に述べる。

【0041】

まず前面パネル 1 は、前面ガラス基板 2 上に走査電極 3、維持電極 4 を形成し、その上を鉛系の誘電体層 5 で覆い、更に誘電体層 5 の表面に、MgO と、例えば、MgC₂、Mg₂C₃、Mg₃C₄ のような炭化マグネシウムとを含む保護層 6 を形成することによって作製する。

【0042】

本実施の形態では、走査電極 3、維持電極 4 は、例えば透明導電膜上にバス電極である銀電極が形成されている電極であって、例えば、透明導電膜をフォトリソグラフィー法で電極形状に形成後、同じくバス電極として、フォトリソグラフィー法によって銀電極を形成した後、焼成する方法で形成する。

【0043】

また、鉛系の誘電体層 5 の組成は、例えば、酸化鉛 (PbO) 75 重量%、酸化硼素 (B₂O₃) 15 重量%、酸化珪素 (SiO₂) 10 重量%であって、例えばスクリーン印刷法と焼成によって形成する。

【0044】

また、保護層 6 は、真空蒸着法、スパッタリング法、あるいは、イオンプレーティング法を用いて形成する。

【0045】

例えば、保護層 6 をスパッタリング法で形成する場合、MgO に、例えば、MgC₂、Mg₂C₃、Mg₃C₄ のような炭化マグネシウムを 50 重量 ppm ~ 7000 重量 ppm 添加したターゲットを用いて、スパッタガスである Ar ガスと反応ガスである酸素ガス (O₂) とを用いて作製する。スパッタを行う場合、所定の温度 (200℃ ~ 400℃) に加熱するとともに、Ar ガス、必要に応じて O₂ ガスをスパッタ装置に導入しながら排気装置を用いて圧力を 0.1 Pa ~ 10 Pa に減圧して成膜することで、保護層 6 とする。また、添加を促進するために、同時にバイアス電源を用いて、-100V ~ 150V の電位をガラス基板に印加しながらターゲットをスパッタして保護層 6 を形成すると特性はさらに向上する。なお、MgO 中への添加物の添加量のコントロールはターゲットに入れる添加物の添加量と高周波電力でコントロールする。

【0046】

また、保護層 6 を真空蒸着法にて形成 (蒸着) する場合は、前面ガラス基板を 200℃ ~ 400℃ に加熱し、排気装置を用いて 3×10^{-4} Pa に減圧し、MgO や添加物元素を蒸発させるための電子ビームやホローカソードの蒸発源を必要に応じて複数個設置し、酸素ガス (O₂) を反応ガスとして使用して蒸着を行なう。本発明の場合、誘電体層 5 上に O₂ ガスを蒸着装置に導入しながら排気装置を用いて、圧力を 0.01 Pa ~ 1.0 Pa に減圧し、電子ビームやホローカソード蒸発源で、例えば、MgC₂、Mg₂C₃、Mg₃C₄ のような炭化マグネシウムを 50 重量 ppm ~ 7000 重量 ppm 添加された MgO を蒸発させて保護層 6 を形成する。

【0047】

次に背面パネル 7 は、背面ガラス基板 8 上に、例えば、銀電極用のペーストをスクリーン印刷し、その後焼成することによってアドレス電極 9 を形成し、その上に前面パネル 1 の場合と同様にスクリーン印刷法と焼成によって鉛系の電極保護層 (誘電体層) 10 を形成する。そして、ガラス製の隔壁 11 を所定のピッチで固着する。そして、隔壁 11 に挟まれた各空間内に、赤色蛍光体、緑色蛍光体、青色蛍光体の中の 1 つを配設することで蛍光体層 12 を形成する。なお、隔壁を井桁構成とする場合には、図 1 に示す隔壁 11 に対して直交する方向にも隔壁を形成する。

【0048】

ここで、各色の蛍光体としては、一般的にPDPに用いられている蛍光体を用いることができ、例えば下記のような組成である。

赤色蛍光体: $(Y_x Gd_{1-x})BO_3:Eu^{3+}$

緑色蛍光体: $Zn_2SiO_4:Mn$ 、 $(Y, Gd)BO_3:Tb$

青色蛍光体: $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu^{2+}$

次に、以上のようにして作製した前面パネル1と背面パネル7とを封着用ガラスを用いて走査電極3および維持電極4とアドレス電極9とが直交するように対向させた状態で張り合わせる(封着)と共に、隔壁11で仕切られた放電空間13内を高真空(例えば、 3×10^{-4} Pa程度)に排気(排気ベーキング)した後、所定の組成の放電ガスを所定の圧力で封入することによってPDPを作製する。

【0049】

ここで、PDPとして40インチクラスのハイビジョンテレビとする場合、放電セル14のサイズおよびピッチが小さくなるため、輝度向上のためには隔壁としては井桁構造の隔壁が好ましい。

【0050】

また、封入する放電ガスの組成は、従来から用いられているNe-Xe系で良いが、Xeの含有量を5体積%以上に設定するとともに、封入圧力を450~760 Torrの範囲に設定することで、放電セルの発光輝度の向上を図ることができ、好ましい。

【0051】

以下、本発明のPDPの性能を評価するために、上記実施の形態に基づいてサンプルを作製し、そのサンプルに対して評価実験を行った。その結果について説明する。

【0052】

まず、保護層用材料としては、添加する炭化マグネシウム(MgC_2)の濃度を50重量ppm~7000重量ppmの範囲で変えた複数種類のMgO蒸着源を用意した。そして、これら各種のMgO蒸着源をそれぞれ用いて保護層を形成し、この保護層を有するPDPの放電遅れ時間を、PDPの雰囲気温度を $-5^{\circ}C \sim 80^{\circ}C$ の環境下で計測した。そして、この計測結果から放電遅れ時間の活性化エネルギーを求めた。表1に、作製したPDPの条件の一覧と、測定結果を示す。

【0053】

【表 1】

試料番号	MgOに添加する 炭化マグネシウムの種類と添加量		活性化エネルギー の相対値	温特によるパネル のちらつきの有無
	炭化マグネシウム の種類	添加濃度 (重量ppm)		
1	MgC ₂	50	0.5	なし
2	"	200	0.48	"
3	"	1000	0.4	"
4	"	7000	0.45	"
5	Mg ₂ C ₃	70	0.49	"
6	"	500	0.43	"
7	"	2000	0.42	"
8	"	7000	0.5	"
9	Mg ₈ C ₄	100	0.45	"
10	"	500	0.42	"
11	"	3000	0.4	"
12	"	7000	0.49	"
13	なし	0	1.7	あり
14	MgC ₂	8000	1.4	"
15	Mg ₂ C ₃	20	0.9	"
16*	Si	300	1	"

* 試料番号16は従来例

【0054】

ここでいう放電遅れ時間とは、走査電極3とアドレス電極9との間に電圧を印加してから放電（書き込み放電）が起きるまでの時間間隔である。また、その測定方法としては、書き込み放電の発光がピークを示した時を書き込み放電が発生した時とし、PDPに対してパルスを印加してから書き込み放電が発生するまでの時間間隔を100回分測定して平均化し、時間遅れとした。

【0055】

また、活性化エネルギーは、温度に対する特性、例えば放電遅れ時間の変化を示す数値であり、活性化エネルギーの値が低くなるほど温度に対して特性が変化しないということになる。表1では従来例としてMgOにSiのみを300重量ppm添加した場合（試料番号16）を取り上げ、この時の活性化エネルギー値を1として活性化エネルギー値の相対比を示している。なお、MgOにSiのみを添加した場合、この活性化エネルギー値は、Siの添加濃度によらずほぼ一定であった。

【0056】

表1からわかるように、MgOに炭化マグネシウムを添加することにより、活性化エネルギーが、MgOにSiのみを添加した従来例（試料番号16）や添加物なし（試料番号13）の場合に比べ低下し、放電遅れが短くなるものは、MgO中の炭化マグネシウム（MgC₂あるいはMg₂C₃）の濃度が50重量ppm以上となる場合である。

【0057】

また、炭化マグネシウムの濃度が7000重量ppm以下では、全く何も添加しないMgOからなる保護層を有するPDPやSiのみをパネルに比べて放電遅れ時間は短くなったが、炭化マグネシウムの濃度が7000重量ppmを超えると、放電遅れ時間が大きくなるか、あるいは放電に必要な電圧値が異常に高くなり、従来の設定電圧値では画像表示ができなくなった。

【0058】

ここで、例えばNe-Xe放電ガス系でXe濃度を10%～50%とすると、活性化エネルギーとしては0.5程度以下という低い値が必要となるが、本発明によれば、そのような場合にも、放電遅れに起因するちらつきが抑制された良好な画像を表示することが可能である。

【0059】

すなわち、上述した本発明のように、炭化マグネシウムの濃度を50重量ppm～7000重量ppmとしたMgO蒸着源を用いて形成した結果、炭化マグネシウムを50重量ppm～7000重量ppm含む酸化マグネシウムにより構成された保護層を有するPDPでは、従来の設定電圧値を変更することなく画像表示を行うことができ、放電遅れ時間が温度に対して変化することを抑制することができる。

【0060】

上述したような結果となった理由については、炭化マグネシウム(MgC₂、Mg₂C₃等)をMgO中に添加することによって、MgO中の酸素欠陥の状態が変化し、これにより、温度特性を強くしていた要因を排除することができたためであると考えられる。

【0061】

以上より、PDPの保護層用材料として、MgOに炭化マグネシウムを含有させて得られる保護層を用いることによって、放電遅れ時間を短くでき、放電遅れ時間が温度によって変化することを抑制できる。すなわち、優れた電子放出能力を有する保護層が得られるとともに、その電子放出能力は温度に対してほとんど変化が無くなる。その結果、本発明を用いたPDPでは環境温度にかかわらず良好なパネル表示特性を維持することができる。

【産業上の利用可能性】

【0062】

以上のように本発明のプラズマディスプレイパネルは、放電特性が良好かつ安定で、画像の表示特性が優れたプラズマディスプレイパネルを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイパネルの概略構成を示す部分断面斜視図

【図2】本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイパネルに対して駆動回路を接続して構成した画像表示装置の概略構成を示すブロック図

【図3】図2に示した画像表示装置の駆動波形を示すタイムチャート

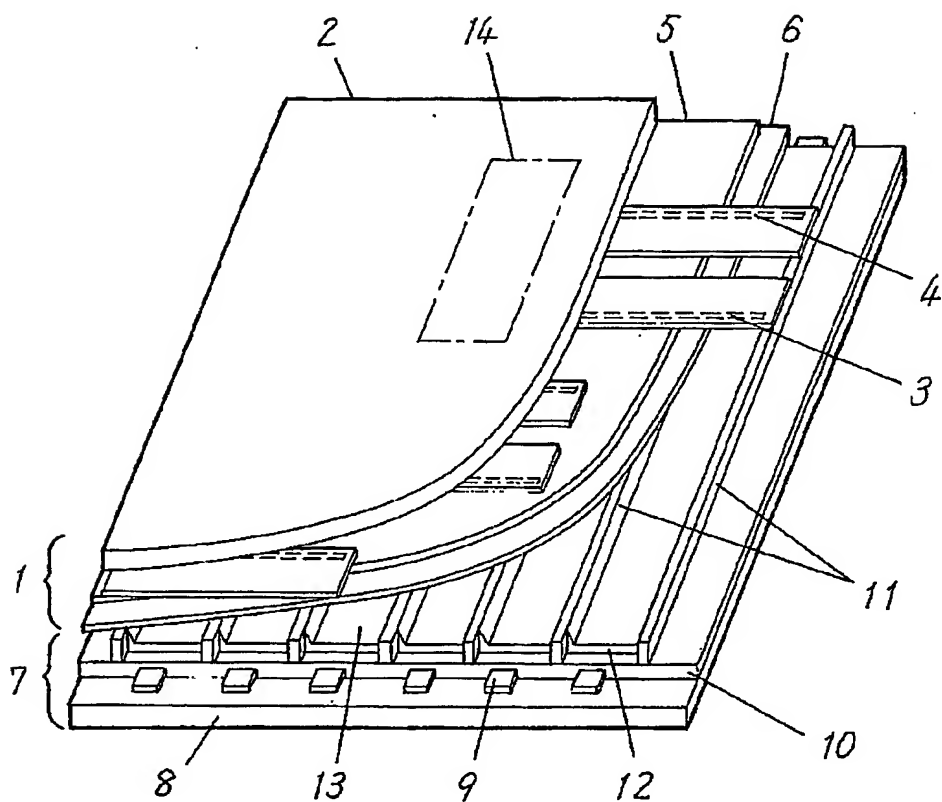
【符号の説明】

【0064】

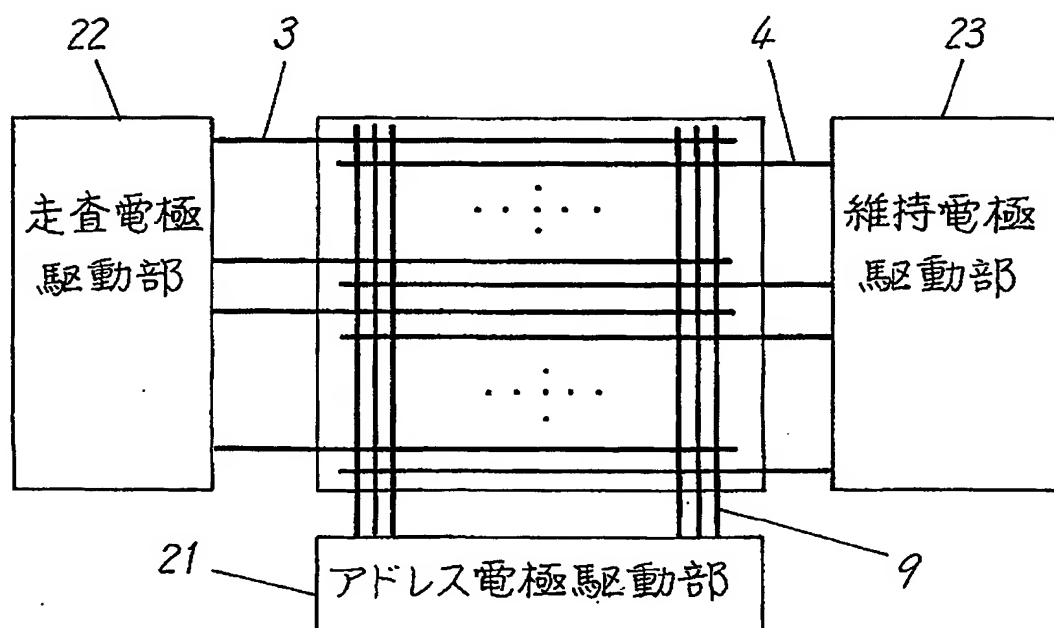
- 1 前面パネル
- 2 前面ガラス基板
- 3 走査電極
- 4 維持電極
- 5 誘電体層
- 6 保護層
- 7 背面パネル
- 8 背面ガラス基板
- 9 アドレス電極
- 10 電極保護層
- 11 隔壁
- 12 蛍光体層
- 13 放電空間
- 14 放電セル

【書類名】 図面

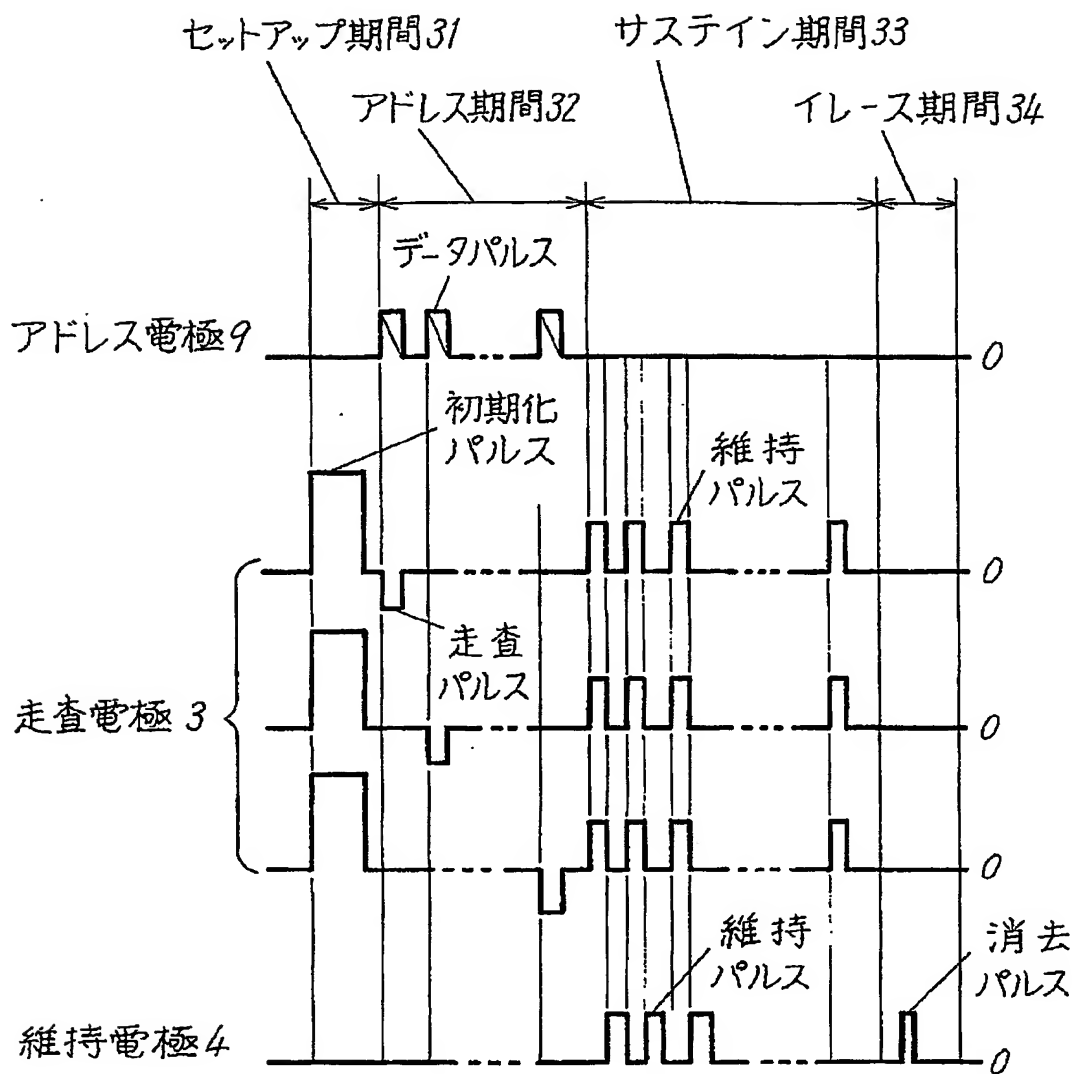
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放電特性が良好かつ安定で、画像の表示特性が優れたプラズマディスプレイパネルを実現することを目的とするものである。

【解決手段】 走査電極 3 と維持電極 4 とからなる表示電極を覆う誘電体層 5 の表面に形成した保護層 6 を有し、この保護層 6 が、例えば、 MgC_2 、 Mg_2C_3 、あるいは Mg_3C_4 である炭化マグネシウムを含む、例えば酸化マグネシウムにより形成されたものであることを特徴とするプラズマディスプレイパネルである。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 3 5 2 7 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社